

ОБЩАЯ ФАРМАКОПЕЙНАЯ СТАТЬЯ

| | |
|--|---|
| Единицы международной системы (СИ), используемые в фармакопее | ОФС.1.1.0002.15 Взамен ст. ГФ XII, ч.1, ОФС 42-0032-07 |
|--|---|

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

Международная система единиц в настоящее время включает в себя два класса единиц физических величин: основные единицы и производные единицы¹. Класс основных единиц состоит из семи независимых единиц, определения которых приведены в табл. 1.

Производными единицами системы называются единицы физических величин, которые могут быть получены из основных единиц посредством соответствующих алгебраических отношений. Единицы таких величин, используемых фармакопеей, приведены в табл. 2.

¹ Используемые определения единиц Международной системы (СИ) приняты Международным комитетом мер и весов.

Существовавший ранее отдельный класс вспомогательных единиц, содержащий две единицы: угол на плоскости и пространственный угол, 20-й Конференцией (1995 г.) Международного комитета мер и весов включен в класс производных единиц.

Таблица 1 – Основные единицы СИ

| Величина | | Единица | | Определение |
|---|--------|--------------|-------------|--|
| Наименование | Символ | Наименование | Обозначение | |
| Длина | l | метр | м | Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени $299\,792\,458\text{ с}^{-1}$. |
| Масса | m | килограмм | кг | Килограмм есть единица массы, равная массе международного прототипа килограмма. |
| Время | t | секунда | с | Секунда есть время, равное $9\,192\,631\,770$ периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного (квантового) состояния атома цезия-133 в покое при 0 К при отсутствии возмущения внешними полями. |
| Электрический ток (сила электрического тока) | I | ампер | А | Ампер есть сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового поперечного сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м один от другого, вызвал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}\text{ Н}$. |
| Термодинамическая температура | T | кельвин | К | Кельвин есть единица термодинамической температуры, равная $1/273,16$ части термодинамической температуры тройной точки воды. |
| Количество вещества | n | моль | моль | Моль есть количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в углероде-12 массой $0,012\text{ кг}$. Моль также может отражать |

| | | | | |
|------------|-------|---------|----|---|
| | | | | количество специализированных структурных единиц, таких как атомы, молекулы, ионы, электроны и другие частицы или специфицированные группы частиц. |
| Сила света | I_v | кандела | кд | Кандела есть сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет 1/683 Вт/ср. |

Таблица 2– Производные единицы СИ и их соответствие другим единицам

| Величина | | Единица | | | | Преобразование иных единиц в единицы СИ |
|--------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|---|
| Наименование | Символ | Наименование | Обозначение | Выражение | | |
| | | | | основные единицы СИ | иные единицы СИ | |
| Плоский угол | l | радиан | рад | $\text{м} \cdot \text{м}^{-1} = 1$ | | 1 рад = $180^\circ/\pi$ |
| Телесный угол | I | стерадиан | ср | $\text{м}^2 \cdot \text{м}^{-2} = 1$ | | |
| Волновое число | k | метр в минус первой степени | м^{-1} | м^{-1} | | |
| Длина волны | λ | микрометр | мкм | 10^{-6} м | | |
| | | нанометр | нм | 10^{-9} м | | |
| Площадь | A, S | квадратный метр | м^2 | м^2 | | |
| Объем, вместимость | V | кубический метр | м^3 | м^3 | | 1 мл = $1 \text{ см}^3 = 10^{-6} \text{ м}^3$ |

| | | | | | | |
|---|--------|------------------------------|------------------------|--|--|--|
| Частота | ν | герц | Гц | с^{-1} | | |
| Плотность | ρ | килограмм на кубический метр | $\text{кг}/\text{м}^3$ | $\text{кг}\cdot\text{м}^{-3}$ | | $1 \text{ г}/\text{мл} = 1 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3} = 1 \text{ кг}/\text{л} = 10^3 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ |
| Скорость | v | метр в секунду | м/с | $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ | | |
| Сила | F | ньютон | Н | $\text{м}\cdot\text{кг}\cdot\text{с}^{-2}$ | | $1 \text{ дин} = 1 \text{ г}\cdot\text{см}\cdot\text{с}^{-2} = 10^{-5} \text{ Н}$ $1 \text{ кр} = 9,80665 \text{ Н}$ |
| Давление | P | паскаль | Па | $\text{кг}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{с}^{-2}$ | $\text{Н}\cdot\text{м}^{-2}$ | $1 \text{ дин}/\text{см}^2 = 10^{-1} \text{ Па} = 10^{-1} \text{ Н}\cdot\text{м}^{-2}$ $1 \text{ атм.} = 101\,325 \text{ Па} = 101,325 \text{ кПа}$ $1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па} = 0,1 \text{ МПа}$ $1 \text{ мм рт.ст.} = 133,322 \text{ Па}$ $1 \text{ Torr} = 133,322 \text{ Па}$ $1 \text{ psi} = 6,894757 \text{ кПа}$ |
| Динамическая вязкость | η | паскаль-секунда | Па·с | $\text{кг}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$ | $\text{Н}\cdot\text{с}\cdot\text{м}^{-2}$ | $1 \text{ П} = 10^{-1} \text{ Па}\cdot\text{с} = 10^{-1} \text{ Н}\cdot\text{с}\cdot\text{м}^{-2}$ $1 \text{ сП} = 10^{-3} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-1}\cdot\text{с}^{-1} = 1 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ |
| Кинематическая вязкость | ν | квадратный метр на секунду | $\text{м}^2/\text{с}$ | $\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$ | $\text{Па}\cdot\text{с}\cdot\text{м}^3\cdot\text{кг}^{-1}$ $\text{Н}\cdot\text{м}\cdot\text{с}\times\text{кг}^{-1}$ | $1 \text{ Ст} = 1 \text{ см}^2\cdot\text{с}^{-1} = 10^{-4}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$ |
| Энергия, работа, количество теплоты | J, E | джоуль | Дж | $\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-2}$ | $\text{Н}\cdot\text{м}$ | $1 \text{ эрг} = 1 \text{ см}^2\cdot\text{г}\cdot\text{с}^{-2} = 10^{-7} \text{ Дж}$ $1 \text{ кал} = 4,1868 \text{ Дж}$ |
| Мощность, тепловой поток, поток излучения, мощность излучения | P | ватт | Вт | $\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-3}$ | $\text{Н}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ $\text{Дж}\cdot\text{с}^{-1}$ | $1 \text{ эрг}/\text{с} = 1 \text{ дин}\cdot\text{см}\cdot\text{с}^{-1} = 10^{-7} \text{ Вт} = 10^{-7} \text{ Н}\cdot\text{м}\cdot\text{с}^{-1} = 10^{-7} \text{ Дж}\cdot\text{с}^{-1}$ |
| Поглощенная доза ионизирующего излучения | D | грэй | Гр | $\text{м}^2\cdot\text{с}^{-2}$ | | $1 \text{ рад} = 10^{-2} \text{ Гр}$ |
| Электрическое напряжение, электрический | U | вольт | В | $\text{кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-3}\cdot\text{А}^{-1}$ | $\text{Вт}\cdot\text{А}^{-1}$ | |

| | | | | | | |
|--|----------|------------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|---|
| потенциал, электродвижущая сила, разность электрических потенциалов | | | | | | |
| Электрическое сопротивление | R | ом | Ом | $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{А}^{-2}$ | $\text{В} \cdot \text{А}^{-1}$ | |
| Температура Цельсия | Θ | градус Цельсия | $^{\circ}\text{C}$ | К | | |
| Количество электричества, электрический заряд | Q | кулон | Кл | $\text{А} \cdot \text{с}$ | | |
| Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность радионуклида) | A | беккерель | Бк | с^{-1} | | $1 \text{ Ки} = 37 \cdot 10^9 \text{ Бк} = 37 \cdot 10^9 \text{ с}^{-1}$ |
| Молярная концентрация компонента | c | моль на кубический метр | $\text{моль}/\text{м}^3$ | $\text{моль} \cdot \text{м}^{-3}$ | | $1 \text{ моль}/\text{л} = 1 \text{ М} = 1 \text{ моль}/\text{дм}^3 = 10^3 \text{ моль}/\text{м}^3$ |
| Массовая концентрация компонента | ρ | килограмм на кубический метр | $\text{кг}/\text{м}^3$ | $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ | | $1 \text{ г}/\text{л} = 1 \text{ г}/\text{дм}^3 = 1 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$ |

В табл. 3 приведены внесистемные единицы, не входящие в систему СИ, допустимые к применению наравне с единицами СИ, и единицы, временно допустимые к применению.

Таблица 3 – Внесистемные единицы, допустимые и временно допустимые к применению наравне с единицами СИ

| Наименование величины | Единица | | Соотношение с единицей СИ |
|-----------------------|---------|------------|--|
| Масса | тонна | т | $1 \text{ т} = 1 \cdot 10^3 \text{ кг}$ |
| Время | минута | мин | $1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$ |
| | час | ч | $1 \text{ ч} = 60 \text{ мин} = 3600 \text{ с}$ |
| | сутки | сут | $1 \text{ сут} = 24 \text{ ч} = 86400 \text{ с}$ |
| Плоский угол | градус | $^{\circ}$ | $1^{\circ} = (\pi/180) \text{ рад} = 1,745329 \dots \cdot 10^{-2} \text{ рад}$ |

| | | | |
|--------------------|------------------|--------|--|
| Объем, вместимость | литр | л | $1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ |
| Частота вращения | оборот в секунду | об/с | $1 \text{ об/с} = 1 \text{ с}^{-1}$ |
| | оборот в минуту | об/мин | $1 \text{ об/мин} = (1/60) \text{ с}^{-1}$ |
| Энергия | Электрон - вольт | эВ | $1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ (приблизительно) |

Множительные приставки, используемые для образования обозначений десятичных дольных и кратных единиц, приведены в табл. 4.

Таблица 4 – Множители и приставки, используемые для образования обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ

| Множитель | Приставка | Обозначение | Множитель | Приставка | Обозначение |
|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|-------------|
| 10^{24} | иотта | И | 10^{-1} | деци | д |
| 10^{21} | зетта | З | 10^{-2} | санци | с |
| 10^{18} | экса | Э | 10^{-3} | милли | м |
| 10^{15} | пета | П | 10^{-6} | микро | мк |
| 10^{12} | тера | Т | 10^{-9} | нано | н |
| 10^9 | гига | Г | 10^{-12} | пико | п |
| 10^6 | мега | М | 10^{-15} | фемто | ф |
| 10^3 | кило | к | 10^{-18} | атто | а |
| 10^2 | гекто | г | 10^{-21} | зепто | з |
| 10^1 | дека | да | 10^{-24} | иокто | и |

В фармакопее для единиц измерения физических величин используются общепринятые сокращения, которые приведены в табл. 5.

Таблица 5 – Сокращения единиц измерения, применяемые в фармакопее

| Наименование единицы измерения | Сокращение |
|---|---------------------|
| Единицы измерения массы | |
| грамм | г |
| миллиграмм | мг |
| Единицы измерения объема (вместимости) | |
| литр | л |
| миллилитр | мл |
| микролитр | мкл |
| Единицы измерения длины | |
| метр | м |
| сантиметр | см |
| дециметр | дм |
| Единицы измерения времени | |
| сутки | сут |
| час | ч |
| минута | мин |
| секунда | с |
| миллисекунда | мс |
| микросекунда | мкс |
| Единицы измерения давления | |
| паскаль | Па |
| миллиметр ртутного столба (торр) | мм рт.ст. (торр) |
| бар | бар |
| атмосфера | атм |
| килограмм-сила на квадратный сантиметр | кгс/см ² |
| фунт-сила на квадратный дюйм | psi |
| Единицы измерения силы | |
| ньютон | Н |
| дина | дин |
| килопонд | кп |
| Единицы измерения работы, энергии и количества теплоты | |
| джоуль | Дж |
| эрг | эрг |
| калория | кал |
| Единица измерения мощности | |
| ватт | Вт |
| Единица измерения частоты | |

| | |
|---|-----|
| герц | Гц |
| Единицы температуры | |
| кельвин | К |
| градус Цельсия | °С |
| Единица измерения динамической вязкости | |
| пуаз | П |
| Единица измерения кинематической вязкости | |
| стокс | Ст |
| Единицы измерения радиоактивности | |
| беккерель | Бк |
| кюри | Ки |
| Единицы измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения | |
| грей | Гр |
| рад | рад |
| Единица измерения силы электрического тока | |
| ампер | А |
| Единица измерения электрического потенциала | |
| вольт | В |
| Единица измерения электрического сопротивления | |
| ом | Ом |
| Единица измерения электрического заряда | |
| кулон | Кл |

Примечания.

1. Радиан – угловая величина дуги между двумя радиусами окружности, равная радиусу.
2. Условия центрифугирования определяются отношением величины центростремительного ускорения к средней величине ускорения свободного падения (g), которая принимается равной $9,80665 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$.
3. Некоторые величины применяют без размерности (относительная плотность; оптическая плотность; удельный и молярный показатели поглощения; показатель преломления)».